

9 класс

Вариант 2

Задача 1

Андрей перешёл в третий класс и понимал, что каждое *n-ое* число делится на *n*, например, среди первых ста натуральных чисел ровно 50 делится на два. Ему стало интересно, как это работает для стройных чисел. Стройными он называл числа, у которых цифры стоят по росту как на физкультуре. Возможность абсолютного совпадения роста у двух учащихся Андрей отрицал категорически.

Входные данные

На вход программы подаётся одно натуральное число *k*, не превышающее 1000.

Выходные данные

Выведите одно число – количество стройных шестизначных чисел кратных *k*.

| Входные данные | Выходные данные |
|----------------|-----------------|
| 4 | 56 |

Тесты

| Входные данные | Выходные данные | Баллы |
|----------------|-----------------|-------|
| 4 | 56 | 10 |
| 1 | 210 | 15 |
| 2 | 148 | 15 |
| 3 | 72 | 15 |
| 5 | 126 | 15 |
| 6 | 50 | 15 |
| 9 | 24 | 15 |

Решение 1

```
def gen(n, k, d, last_digit, digits_left):
    if digits_left == 0:
        return 1 if n % k == 0 else 0

    n *= d
    res = 0
    for dig in range(last_digit):
        res += gen(n + dig, k, d, dig, digits_left - 1)
    return res

k = int(input())
print(gen(0, k, 10, 10, 6))
```

Решение 2

```
def ubiv(a):
    for i in range(1, len(a)):
        if a[i] >= a[i - 1]:
```

Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»
по программированию

```
        return False
    return True

k = int(input())
res = 0
for n in range(100000, 1000000):
    s = str(n)
    if ubiv(s) and n % k == 0:
        res += 1
print(res)
```

Задача 2

На уроках информатики Петя познакомился с системами счисления по различным основаниям. Петя также узнал, что для записи чисел могут использоваться не только знаки 0,1,...,9, но и другие символы.

Решив поупражняться, он выписал все числа от нечётного числа A до нечётного числа B (включительно), представив их в восьмеричной записи и разделив их знаком x . Пете очень понравилась получившаяся строка и он решил, что это представление некоторого числа Z в системе счисления с основанием $2x$.

Петя начал исследовать число Z и захотел найти натуральное значение для x , при котором выражение $Z/(2x-1)$ будет целым числом. Помогите Пете решить эту задачу.

Входные данные

Значения чисел нечётных чисел A, B ($1 \leq A < B < 200$).

Выходные данные

Возможное натуральное значение x в десятичной системе счисления.

Гарантируется, что у задачи есть решение. Если решений несколько, то вывести любое из них.

Примеры

| Входные данные | Выходные данные |
|----------------|-----------------|
| 7 9 | 6 |
| 7 11 | 10 |

Пояснение к примеру 1:

Петя запишет в восьмеричной системе числа 7 (7_8), 8 (10_8), 9 (11_8) и получит строку $7x10x11$.

Заменив знак x на цифру **6** и рассмотрев строку как запись числа Z в системе счисления с основанием **12** ($12=2*6$), Петя получит $Z=7610611_{12}=22416493_{10}$.

Получившееся число $22416493=11*2037863$, то есть кратно 11 ($11=12-1$)

Пояснение к примеру 2:

Петя запишет в восьмеричной системе числа 7 (7_8), 8 (10_8), 9 (11_8), 10 (12_8), 11 (13_8) и получит строку $7x10x11x12x13$.

Заменив знак x на цифру **A** и рассмотрев строку как запись числа Z в системе счисления с основанием **20** ($A=10$ цифра, $20=2*10$), Петя получит

$Z=7A10A11A12A13_{20}=30730497376180023_{10}=19*1617394598746317$, то есть кратно 19 ($19=20-1$)

Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»
по программированию

Тесты

| Входные данные | Выходные данные |
|----------------|-----------------|
| 1 3 | 4 |
| 1 7 | 16 |
| 3 15 | 34 |
| 5 21 | 45 |
| 7 31 | 76 |
| 17 43 | 97 |
| 1 111 | 420 |

Пояснения к тестам

Значения выбраны так, что ответ единственный. Последний тест можно не использовать.

Идея решения.

Если A и B одинаковой четности, то количество добавленных x чётное. Это значит, что остаток от деления суммы цифр нового числа на $(2x-1)$ равен сумме плюс количество пар.

Если получившееся число будет простым, то это и будет значение $2x-1$. Отсюда легко находим x .

Решение

```
// Шаг. Вариант 2.
var
  a,b,k,i,x,x2,y: integer;
begin
  read(a,b);
  k:=0; //сумма цифр всех чисел в 8-СС
  y:=(b-a) div 2; //Кол-во пар *
  for i:=a to b do begin
    x:=i;
    while x>0 do begin
      k:=k+ x mod 8;
      x:= x div 8
    end;
  end;
  x2:=k+y; // остаток от деления на 2x-1 => (x2+1) - удвоенное решение
  print((x2+1) div 2)
end.
```

Задача 3

С телескопа, находящегося на околоземной орбите, передаются данные в виде неотрицательных целых чисел. Для повышения точности передачи к каждому трём битам дописывается бит четности: если сумма цифр трех бит четная, то после них записывается 0, иначе добавляется 1.

Например, телескоп показал число $141_{10} = 10001101_2 \rightarrow 010 \mathbf{1} 001 \mathbf{1} 101 \mathbf{0}_2 = 1338_{10}$

Таким образом, по каналу будет передано число 1338.

Будем считать, что значение передано со спутника некорректно, если четность суммы бит троек в полученном числе не совпадает с соответствующим битом четности.

Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»
по программированию

Например, $117_{10} = \mathbf{011\ 1\ 010\ 1}_2$

после тройки 011 не может быть 1, следовательно, произошла ошибка при передаче данных, следовательно, полученное значение 117 некорректно.

Напишите программу-дешифратор с проверкой корректности передачи.

На вход подается целое неотрицательное число, не превышающее 20000.

На выходе целое число – значение, полученное на телескопе, которое было зашифровано, либо **-1**, если значение передано некорректно.

| Входные данные | Вывод | Примечание |
|----------------|-------|--|
| 1338 | 141 | $1338_{10} = 010\ \mathbf{1\ 001\ 1\ 101\ 0}_2 \rightarrow 10001101_2 = 141_{10}$ |
| 117 | -1 | $117_{10} = \mathbf{011\ 1\ 010\ 1}_2$ после тройки 011 не может быть 1, следовательно, произошла ошибка при передачи данных, полученное значение некорректно. |

Тесты

| Вход | Выход | Баллы |
|-------|-------|-------|
| 1791 | 255 | |
| 1 | -1 | |
| 3 | 1 | |
| 20000 | -1 | |
| 4095 | 511 | |
| 16224 | 984 | |
| 1024 | -1 | |
| 3072 | 384 | |
| 51 | 9 | |
| 60 | 14 | |

Решение

```
def desh(n):
    ans = 0
    st = 1
    while n > 0:
        c = n % 16
        if c in [1, 2, 4, 7, 8, 11, 13, 14]:
            ans = -1
            return ans
        n //= 16
        c = c // 2
        ans += c * st
        st *= 8
    return ans
n = int(input())
print(desh(n))
```

Задача 4

Вася и Петя собрали робота, который ездит по комнате, огибая препятствия. К сожалению, они недоделали робота, и он не всегда выполняет задачу. Вася и Петя испытывают робота следующим образом: они ставят задачу и запускают робота. В логах пишется, какой процент от задачи выполнил робот. Как только процент выполнения достигает 100, задача считается выполненной. Известно, что процент выполнения задачи роботом не убывает. Известно так же, что Вася и Петя могут несколько раз прогнать робота по уже выполненной задаче, чтобы убедиться, что все работает правильно. Как только они убеждаются, что робот выполняет задачу, они ставят новую. Определите по логам, сколько задач выполнил робот, если известно, что ни одну задачу он не выполнил с первого раза.

Формат ввода

На вход программе в первой строке подается натуральное число N , не превышающее **10000** – количество попыток.

Далее в N строках подается по одному натуральному числу v_i – процент выполнения задачи в попытке номер i .

Формат вывода

Вывести одно целое число – сколько задач выполнил робот.

Пример

| Входные данные | Выходные данные |
|--|-----------------|
| 6 20 45 100 100 50 100 | 2 |

Тесты

| Входные данные | Выходные данные |
|--|-----------------|
| 6 20 45 100 100 50 100 | 2 |
| 4 45 100 | 1 |

Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»
по программированию

| | |
|--|---|
| 100 100 | |
| 5 10 100 10 100 20 | 2 |
| 7 10 15 100 10 100 10 100 | 3 |
| 5 12 23 24 25 35 | 0 |

Решение

```
program pzv1;
```

```
var
```

```
  s,i,n:integer;
```

```
  x,px:real;
```

```
  flag:boolean;
```

```
begin
```

```
  readln(n);
```

```
  s:=0;
```

```
  px:=-1;
```

```
  flag:=false;
```

```
  for i:=1 to n do
```

```
  begin
```

```
    readln(x);
```

```
    if x=100 then
```

```
    begin
```

```
      flag:=true;
```

```
    end
```

```
    else
```

```
    begin
```

```
      if flag and (x<>100) then
```

```
      begin
```

```
        s:=s+1;
```

```
        flag:=false;
```

```
      end;
```

```
    end;
```

```
px:=x;  
end;  
if x = 100 then  
  s:=s+1;  
writeln(s);  
end.
```

Задача 5

В аркадной компьютерной игре звездный истребитель может выполнить одну из пяти команд. Команды игрока компьютеру подаются вместе с блоком посторонней информации. Каждый блок представляет собой набор цифр в шестнадцатеричной системе счисления (0123456789ABCDEF). Команда вычисляется на основе последней цифры пятеричной записи суммы цифр блока:

0: «Огонь».

1: «Быстрее». Скорость истребителя увеличивается вдвое.

2: «Медленнее». Скорость истребителя уменьшается в два раза и округляется в сторону наименьшего целого.

3: «Выше». Истребитель поднимается на следующий эшелон высоты.

4: «Ниже». Истребитель опускается на предыдущий эшелон высоты.

Всего эшелонов пять, и они пронумерованы от **0** до **4**. Истребитель начинает на эшелоне **2**. Начальная скорость истребителя всегда равна **2**. Ограничения максимальной скорости нет. Скорость не может стать меньше **1**. При попытке снизить скорость, когда она равна **1**, скорость остается равна **1**. При попытке подняться выше эшелона **4** или опуститься ниже эшелона **0**, истребитель остается на эшелоне. Определите скорость и высоту истребителя после выполнения n команд.

Формат ввода

В первой строке программе подается на вход число натуральное число n , не превышающее **1000**.

Далее в каждой из n строк идет команда – набор цифр в шестнадцатеричной системе счисления (**0123456789ABCDEF**), длина команды не превышает **100** знаков.

Формат вывода

Вывести два числа через пробел – скорость истребителя и номер эшелона, на котором он окажется.

Примеры

| Входные данные | Выходные данные |
|-------------------|-----------------|
| 4 AAA4 AB92 | 4 1 |

Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»
по программированию

| | |
|---------------|--|
| ABD61 18CA | |
|---------------|--|

Тесты

| Входные данные | Выходные данные |
|---|-----------------|
| 4 3 3 3 4 | 2 3 |
| 1 AAAA4 | 2 1 |
| 7 1 1 1 3 4 4 4 | 16 0 |
| 7 AAABD ADFE32 ADBC233142 AABB 123 567 987 | 2 0 |
| 5 AA2 AAA192 19444 AAAAAAA2 AAAAB92 | 1 2 |

Решение

```

begin
  k:=0;
  for i:=1 to length(s) do
    begin
      k:=k+pos(copy(s,i,1),digits);
    end;
  count:=k;
end;

var
```


Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»
по программированию

```
n,i,e,v:integer;
s:string;
begin
  readln(n);
  e:=2;
  v:=2;
  for i:=1 to n do
    begin
      readln(s);
      if (count(s) mod 5) = 1 then
        v:=v*2;
      if (count(s) mod 5) = 2 then
        begin
          v:=v div 2;
          if v=0 then
            v:=1;
          end;
        if (count(s) mod 5) = 3 then
          begin
            e:= e+1;
            if e>4 then
              e:=4;
            end;
          if (count(s) mod 5) = 4 then
            begin
              e:= e-1;
              if e<0 then
                e:=0;
              end;
            end;
          end;
        writeln(v, ' ', e);
      end.
end.
```

Задача 6 (10)

В трюм речного корабля загружают ящики с разнообразными грузами. Зная массу каждого ящика, определите количество способов, которыми можно погрузить не менее X ящиков в трюм так, чтобы не превысить заранее известного ограничения. Порядок погрузки ящиков не имеет значения.

Формат ввода

В первой строке программы вводится натуральное число N ($N \leq 20$) – количество ящиков. Во второй строке вводится натуральное число X ($X \leq 20$) – количество ящиков, которые необходимо погрузить. В третьей строке указывается целое число M ($0 \leq M \leq 20000$ кг) – ограничение по массе. Далее в N строчках вводится по одному натуральному числу m_i ($m_i \leq 2000$ кг) – масса ящика под номером i .

Формат вывода

Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»
по программированию

Вывести одно целое число – количество способов, которыми можно подобрать X ящиков. Если таких способов нет, вывести 0.

Пример

| Входные данные | Выходные данные |
|-------------------------------------|-----------------|
| 4 2 25 20 12 11 2 | 5 |

Набор тестов

| Входные данные | Выходные данные |
|---------------------------------------|-----------------|
| 4 2 25 20 12 11 2 | 5 |
| 5 3 15 3 3 3 3 8 | 11 |
| 4 2 25 20 12 11 2 | 5 |
| 3 3 10 3 4 3 | 1 |
| 6 3 30 3 4 | 42 |

Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»
по программированию

| | |
|------------------|--|
| 3 2 3 1 | |
|------------------|--|

Решение

```
import itertools

n = int(input())
x = int(input())
m = int(input())

c = 0

val = []
for i in range(n):
    val.append(int(input()))

for i in range(x,n+1):
    com_set = itertools.combinations(val,i)
    for item in com_set:
        if sum(item)<=m:
            c+=1

print(c)
```